

# ESTADO DEL ARTE DE LA QUINUA EN EL MUNDO EN 2013



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

**Secretaría del Año Internacional de la Quinua:** Salomón Salcedo (FAO)  
**Coordinación General del Año Internacional de la Quinua:** Tania Santivañez (FAO)  
**Coordinación científica y técnica:** Didier Bazile (CIRAD)  
**Edición científica:** Didier Bazile, Daniel Bertero y Carlos Nieto  
**Revisión de textos y estilo:** Raúl Miranda  
**Diseño:** Marcia Miranda  
**Colaboradores:** Sara Granados y Gonzalo Tejada

**Para citar el libro completo:**

BAZILE D. et al. (Editores), 2014. "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia), 724 páginas

**Para citar solo un capítulo:**

AUTORES, (2014). Título del capítulo. Capítulo Numero XX. IN: BAZILE D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. XX-YY

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.  
ISBN 978-92-5-308558-3 (PDF)

© FAO, 2014

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO apruebe los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios. Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) o a [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

**CAPÍTULO: 7.1****TÍTULO: CONCLUSIONES:  
DESAFIOS ENTRE OPORTUNIDADES  
Y AMENAZAS PARA EL FUTURO  
DE LA QUINUA EN TORNO A LOS  
CAMBIOS GLOBALES**

\*Autor correspondiente: Didier BAZILE <didier.bazile@cirad.fr>

**Autores:**

DIDIER BAZILE<sup>a</sup>, SALOMÓN SALCEDO<sup>b</sup>, y TANIA SANTIVÁÑEZ<sup>c</sup>

<sup>a</sup> UPR GREEN; CIRAD-ES; TA C-47/F; Campus International de Baillarguet; 34398 Montpellier Cedex 5 – FRANCE.

<sup>b</sup> FAO, Roma, Italia

<sup>c</sup> FAO, Santiago, Chile

El libro titulado “*Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013*” es una publicación conjunta entre el CIRAD y la FAO, que reúne en un solo libro toda la información relevante sobre la quinua, generada por los más destacados investigadores del mundo, organizaciones de productores, tomadores de decisión, y todos aquellos que se preocupan por este alimento.

La quinua se cultiva desde hace más de 5000 años en los Andes, pero el cultivo estuvo fuertemente rechazado durante la época de la conquista española debido a su importancia cultural para los pueblos indígenas. Para fortuna desde los años 80 el potencial de la quinua como cultivo principal ha sido redescubierto y de esta manera el número de países que cultivan o que experimentan hoy con la quinua ha aumentado notoriamente. Entre los años 80 y la década del 2000, este número subió de 6 únicamente en la zona andina a 50 países bajo diferentes pisos ecológicos en distintas zonas climáticas del mundo. No se vislumbra un cambio de tendencia en el auge de la quinua porque al menos en este año veinte países más están interesados en empezar a cultivar la quinua si pudieran tener acceso a recursos fitogenéticos de la misma u obtener semillas mejoradas.

El boom de la quinua no es circunstancial. Si bien algunos cereales y leguminosas tienen un contenido de proteínas superior, hoy se reconoce que la quinua tiene el balance ideal de todos los aminoácidos esenciales para los seres humanos. Además, la importancia del ácido linólico (omega-3) y el hecho de que la mayor cantidad de variedades de quinua no contiene gluten hacen que la misma sea un alimento excepcional. Estas características nutricionales le otorgan a la quinua un gran potencial para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional mundial.

Pero el mayor interés en este cultivo andino para justificar su expansión mundial se debe principalmente a su resistencia a varios estreses abióticos, en particular, la sequía y la salinidad. Hoy día, una gran proporción de la producción agrícola en el mundo depende de la disponibilidad de agua y del riego. El uso intensivo de recursos hídricos limitados provoca una extracción excesiva de aguas subterráneas, con la consiguiente intrusión de agua de mar en las áreas costeras y la subsiguiente salinización de los suelos. Con el empeoramiento de las condiciones climáticas actuales debido al cambio climático, una enorme superficie del planeta se encuentra amenazada por los problemas de escasez de agua y de salinización

de los suelos. Estos fenómenos se han recrudecido en muchas áreas agrícolas, en particular en las zonas semiáridas del mundo. Para enfrentar esta situación, la alta diversidad genética de la quinua ofrece una repuesta para adaptarse a diferentes ambientes ecológicos con aquellos factores limitantes. El mejor ejemplo para evaluar la capacidad de adaptación de la quinua es recordar que la principal zona de producción de quinua en el mundo, ubicada en el Altiplano Sur de Bolivia, recibe menos de 150 mm de lluvia y tiene más de 200 días de heladas al año, los suelos son salinos ya que se encuentran en los alrededores del Salar de Uyuni y están ubicados alrededor de los 4.000 metros sobre el nivel del mar. Para resistir a estas condiciones extremas, los campesinos andinos seleccionaron durante generaciones los recursos fitogenéticos de la quinua, manteniendo una alta diversidad genética en sus variedades locales.

Para ayudar a comprender el potencial global de la quinua, este libro ofrece una serie de documentos científicos sobre el estado del arte de la quinua a nivel mundial. Los lectores a quienes está dirigido este libro son principalmente científicos, estudiantes y tomadores de decisión que pueden encontrar mucha información relevante y necesaria para llevar importantes planes para la lucha contra el hambre. Además está dirigido a las organizaciones de productores de quinua quienes también podrán beneficiarse de las tan diversas temáticas cubiertas en esta obra. Nuestro objetivo con este libro colectivo no es proporcionar una revisión histórica completa del cultivo de quinua, sino más bien difundir los últimos conocimientos disponibles de este “grano de oro” de los Andes. Para lograr esto, un total de 22 países de América del Sur y del Norte, de Europa, de África y de Asia contribuyeron a la escritura del libro. Fueron convocados 165 coautores, quienes trabajaron directamente en el proceso de escritura del libro, de los cuales, la mitad proviene de los cinco países andinos siguientes: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. El libro reúne 43 capítulos y cada uno está dedicado a un tema en particular. Está dividido en 6 partes temáticas, sobre las que a continuación señalamos algunos de los aspectos más destacados.

La primera parte del libro está dedicada a la botánica y la filogenia de la especie para ayudar a entender las dinámicas relativas a su proceso de

domesticación y de difusión para llegar a la actual área de distribución. En los diversos capítulos de esta parte, los autores nos aportan datos para entender con más detalles cómo la gran biodiversidad de la quinua ha sido conservada durante siglos por los pueblos indígenas. También el contenido de estos capítulos nos permite centrar la atención mundial sobre los riesgos actuales respecto a las regulaciones de los flujos de semillas a varias escalas. Aquellos movimientos de semillas entre grupos humanos representan un aporte a la dinámica evolutiva de la especie a través del mantenimiento de sus capacidades de adaptación para enfrentar los cambios globales. En los 7 capítulos de esta parte, los autores comparten nuevas ideas sobre la gran diversidad genética de la quinua y las nuevas herramientas genómicas que están disponibles para caracterizar los recursos fitogenéticos del cultivo. Rick Jellen y Jeff Maughan, investigadores de Brigham Young University en los Estados Unidos, describen los más recientes marcadores moleculares. Esta gama de herramientas de marcadores genéticos que desarrollaron es de libre acceso para todos los investigadores de quinua que la necesiten. Una revisión completa del estado de la conservación de los recursos genéticos de quinua, coordinada por Wilfredo Rojas de Bolivia, destaca no sólo la importancia de las colecciones *ex situ* de quinua presentes en los bancos de semillas de los países andinos, sino también la existencia de otros 25 bancos de semillas en países fuera de su zona de origen. Este fenómeno explica la expansión actual de la quinua a nivel mundial, con las últimas variedades mejoradas para climas templados desarrolladas principalmente en Europa y los Estados Unidos. Respecto al origen de los recursos fitogenéticos y su utilización para generar innovaciones, Marco Chevarria-Lazo, un abogado de Perú, lanza un debate estimulante sobre las relaciones Norte-Sur en la actualidad. Él compara el caso de la quinua con la expansión de la papa, hace dos siglos, cuando no existían normas nacionales o internacionales sobre las semillas para proteger los derechos de los agricultores en las comunidades indígenas de los Andes. Para contribuir a este debate, Unai Pascual, desde el Reino Unido, presenta su experimento en el Perú y Bolivia respecto a los pagos como incentivos (o subsidios) para la conservación *in situ* de la diversidad en la quinua, y explora el concepto de servicios de los

ecosistemas aplicado a los recursos genéticos en la agricultura. En esta primera parte se sintetiza la última información disponible para explicar la dinámica evolutiva de la especie *Chenopodium quinoa* Willd. desde su centro de origen en relación a sus parientes silvestres. La importancia de los recursos fitogenéticos existentes, tanto *in situ* como en los bancos de semillas (o *ex situ*), plantea su necesaria complementariedad para optimizar la conservación pero revela también los límites de los instrumentos reguladores para conservar y proteger sin impedir la innovación.

La segunda parte del libro es un estudio en profundidad de la biología de la quinua. Temperatura, duración del día, disponibilidad de agua y radiación solar son los factores clave que explican el desarrollo de la planta de quinua. Daniel Bertero, argentino especialista en quinua, describe la estrecha relación entre el desarrollo de la quinua y estos cuatro componentes del medio ambiente que controlan el crecimiento de las plantas. El potencial agrícola de la quinua para su difusión y su expansión en otras partes del mundo está ligado a su gran capacidad de adaptación al Cambio Climático y sus efectos. Stefania Biondi, bióloga de la Universidad de Bologna en Italia, describe la tolerancia y adaptación de la quinua en condiciones salinas, y Andrés Zurita-Silva, del Instituto Nacional Agropecuario de Chile, aborda a detalle algunas de las respuestas de la quinua y sus formas de adaptación a la sequía. Alejandro Bonifacio de Bolivia y Luz Gómez de Perú ofrecen una revisión histórica de los programas de mejoramiento de quinua, que incluyen todas estas características para aumentar no sólo el rendimiento de semillas sino también la resistencia de la quinua a plagas y enfermedades, y/o para mantener la calidad de sus granos. Esta segunda parte, además de presentar de forma global los aspectos agronómicos y ecológicos, cada capítulo presenta una revisión de la literatura sobre un factor biótico o abiótico particular con fines de entender más cómo a partir de su adaptación a diversos pisos ecológicos en la zona andina se puede extrapolar su inserción a otras regiones del mundo.

La tercera parte empieza con los diferentes métodos de procesamiento de la quinua para eliminar las saponinas de los granos para que sean aptos para el consumo humano. Jacopo Troisi, un químico de Italia,

explica que las saponinas en la quinua se pueden valorizar como subproductos para usos medicinales o cosméticos o como detergentes naturales. A pesar de los altos contenidos nutricionales de las semillas de quinua que son actualmente dirigidos principalmente para el consumo humano, Antonio Blanco, un agrónomo de Bolivia que trabaja en la Universidad Católica del Maule de Chile, demuestra el interés de la quinua como alimento para animales, con una descripción de las diferentes partes de la planta que se pueden utilizar para diferentes especies en las zonas marginales de la producción ganadera. Después, Francisco Fuentes, un genetista chileno que trabaja en la Universidad de New Jersey en los Estados Unidos, revisa las últimas investigaciones sobre las propiedades biológicas de la quinua como anti-oxidante, anti-inflamatorio o agente anti-cancerígeno. A continuación, Víctor Zevallos, gastroenterólogo del King's College en Londres, describe el potencial de la quinua para una dieta libre de gluten para los pacientes que sufren de la enfermedad celíaca. Los capítulos de la tercera parte abren una brecha respecto a la grande diversidad de usos que tiene la planta de quinua. El potencial de la quinua no se limita a la parte más visible de la alimentación humana. Pero detrás de esta diversificación posible de destinos y de productos con base en quinoa, tenemos que ver como los instrumentos legales elaborados para la alimentación y la agricultura convienen para considerar el cultivo de quinua en su globalidad.

La cuarta parte del libro revisa los mercados locales y globales de la quinua. Carlos Furche, actual Ministro de Agricultura en Chile, Salomón Salcedo, economista agrícola mexicano con la FAO y colaboradores, analizan la producción pasada y la demanda actual de quinua a nivel internacional, incluyendo las implicancias de las últimas fluctuaciones de los precios para la expansión de la quinua a nivel mundial. Perú y Bolivia siguen siendo los dos principales productores y en la actualidad se están desarrollando nuevos vínculos con diferentes importadores, pero los nuevos países productores que están surgiendo, incluyendo los EE.UU., Canadá, Francia, China y Marruecos, entre otros, seguramente pronto van a competir con los antiguos países exportadores y sus productores de pequeña y mediana escalas. Así, existe un riesgo evidente a nivel del mercado internacional de la

quinua de que estos países acaparen los mercados de nicho que hoy dominan los grandes productores andinos, sobre todo Bolivia y Perú, mercados donde también hoy buscan un espacio Ecuador, Chile y Argentina. El capítulo coordinado por Aurélie Carimentrand, especialista en comercio justo de la Universidad de Bordeaux en Francia, analiza cómo las distintas formas de certificación de la quinua (orgánica, justa, etc.) podrían aumentar el valor del producto en la cadena, y así beneficiar los ingresos de los agricultores y fomentar el desarrollo local.

La quinta parte del libro contiene capítulos centrados en los países andinos que producen quinua. En cada país, los principales especialistas que se dedicaron a la quinua en los últimos 50 años revisan las características de los sistemas de producción de quinua y su dinámica país por país. Estos capítulos no son temáticos, pero nos dan una visión holística de la quinua en cada uno de los países y en los distintos niveles, considerando la diversidad de actores involucrados en la investigación, producción, comercialización y conservación. Las perspectivas del futuro de la quinua en cada uno de los cinco países andinos se exploran con respecto a la aparición de estos nuevos actores, las nuevas políticas públicas para fomentar el cultivo de quinua. Estos capítulos plantean el éxito de la producción de quinua en sistemas frágiles y señalan las condiciones necesarias para lograr mantener la sostenibilidad de aquellos agroecosistemas.

La sexta y última parte del libro tiene 11 capítulos que presentan ejemplos de nuevos países o regiones que están produciendo quinua en Europa, Asia, África y América del Norte. Por ejemplo, Sven Jacobsen, de la Universidad de Copenhague en Dinamarca, describe la primera experimentación de quinua en Europa y su posterior importancia en el Reino Unido, los Países Bajos y Dinamarca, en los programas de mejoramiento del cultivo. Atul Barghava describe el potencial agrícola de la biodiversidad de la quinua de cara a la salinización de las tierras agrícolas en la India y Pakistán. Ouafae Benhabid, de Marruecos, revisa los diez últimos años de experimentación con la quinua en las zonas marginales de las montañas del Atlas y cómo la quinua podría beneficiar a los pequeños agricultores, aunque también se están desarrollando programas de producción de quinua a mayor escala con agricultores que tienen grandes superficies

en las planicies de Marrakech. La diversidad de situaciones donde se está experimentando la quinua hoy en día refleja la multiplicidad de los objetivos de los programas y proyectos: resistencia a la sequía, tolerancia a la salinidad, seguridad alimentaria, lucha contra la pobreza, mercado de exportación, diversificación de la agricultura familiar, mejoramiento de variedades, etc. Cada situación se relaciona con una problemática específica de desarrollo a diversas escalas, pero lo que aparece de forma transversal a nivel global es la importancia de las redes de investigadores para facilitar la expansión sostenible mundial de la quinua. Esto significa que la investigación y su misión de producir nuevos conocimientos debe ser la difusión o al menos garantizar su acceso para todos. Así, las regulaciones sobre los recursos fitogenéticos son centrales para frenar o facilitar la expansión actual del cultivo y para generar asociatividad o excluir a algunos actores.

En este sentido el libro *Estado del arte de la quinua a nivel mundial en 2013* se presenta como un panorama de los conocimientos actuales para reflexionar en los posibles escenarios de corto y largo plazo, dentro de los cuales la quinua continuará su expansión sobre la base de un acceso limitado a los recursos genéticos de los países andinos y los derechos de propiedad restrictivos sobre las variedades modernas desarrolladas en el Norte.

A corto plazo, el escenario dominante de la intensificación agrícola centrado en los avances de la genómica se ajusta al modelo agrícola de la agroindustria que nos aleja cada vez más de la producción sostenible de alimentos y al acceso a este alimento sano. El aporte global de este estado del arte de la quinua nos obliga a volver a dialogar entre pueblos para que el potencial de la quinua no se pierda en medio de conflictos respecto a acceso a recursos genéticos y semillas, sino que se constituya en una herramienta para desarrollar innovaciones conjuntas y compartir costos de su conservación. Si no nos preocupamos desde ahora sobre las implicancias de la expansión del cultivo de quinua, tanto la biodiversidad de este cultivo, así como el futuro de los pueblos andinos que dependen de la quinua para el desarrollo local de sus regiones se verán muy perjudicados



El desafío mundial para elaborar un escenario equitativo a largo plazo está ligado a la geopolítica de la quinua. Hoy en día, los nuevos centros de experimentación están surgiendo en países que antes ni siquiera eran importadores de quinua. Esto está creando una nueva competencia en el mercado global en donde los pequeños agricultores de los Andes probablemente no serán capaces de explotar su certificación orgánica o de comercio justo frente a los productores a gran escala que, a diferencia de ellos, tienen el capital financiero necesario para invertir en otra forma de intensificación. En este escenario, el papel de la quinua surge como aliada en la lucha contra el hambre. Frente a esta situación, lo que realmente se necesita es promover a la quinua no sólo como un cultivo, sino que como un sistema agroalimentario eficiente e inclusivo que impulse el desarrollo de los sectores más vulnerables y donde la cooperación Sur-Sur debe jugar un rol importante.

Lo anterior implica que los diferentes actores del sistema agroalimentario de la quinua desde sus responsabilidades impulsen:

- a) El monitoreo del comportamiento de los mercados, especialmente del mercado internacional, con el fin de prever los desequilibrios entre la oferta y la demanda que tienen un efecto negativo en los precios;
- b) Políticas públicas generando las condiciones necesarias para el comercio justo y la distribución equitativa de beneficios a los agricultores y organizaciones locales;
- c) Políticas públicas para promover una producción sostenible de la quinua, y de los agroecosistemas donde se produce, en conjunto al fortalecimiento del sistema alimentario;
- d) Políticas de inclusión social para que la quinua sirva al desarrollo territorial e impulse el reconocimiento de otros granos andinos;
- e) El monitoreo de la dinámica de expansión de la superficie cultivada

a nivel mundial y su impacto en la dinámica de la biodiversidad debido a los modelos agrícolas elegidos;

- f) La creación e implementación de instrumentos internacionales y nacionales para la protección, el uso sostenible y el intercambio de germoplasma y semillas de quinua;
- g) El fortalecimiento de redes de investigación para seguir generando y compartiendo información sobre la investigación de la quinua en varios idiomas para zonas geográficas e/o temáticas que lo necesitan.

Esperamos que este libro se constituya en una herramienta que promueva el desarrollo de programas y proyectos de quinua inclusivos, respetuosos, responsables y éticos en el mundo y que puedan hacer una diferencia real en la lucha contra el hambre y la pobreza, reconociendo y valorando los conocimientos y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas de la zona andina, que han mantenido y preservado la biodiversidad de la quinua a través de generaciones.